PART2 イオン結合

目標　・イオン結合とは何かをしっかり押さえよう。

Chapter1　イオン結合

要点

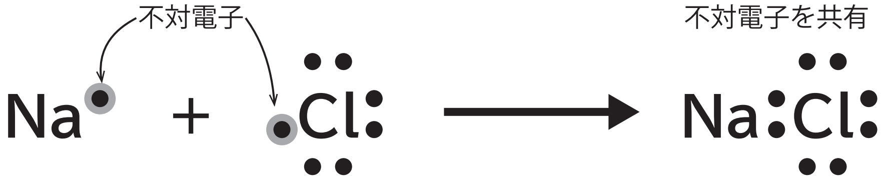
イオン結合

金属元素と非金属元素の間にできる結合

例　NaCl：金属元素 Na と非金属元素 Cl の組み合わせなのでイオン結合

●イオン結合をくわしく見てみる

(1)　どんな結合も，はじまりはすべて「不対電子の共有」。



(2)　共有によって生じた電子対は，Na と Cl のうち電気陰性度が大きい非金属元素である Cl（塩素原子）に強く引き付けられ，塩素原子のものとなる。

結果的に，Na（ナトリウム）原子は Na^+（ナトリウムイオン）に，Cl（塩素）原子は Cl^-（塩化物イオン）に変化し，**その間に生じる静電気力（クーロン力）で結びつく**。これがイオン結合である。

例外　塩化アンモニウム NH_4Cl，硫酸アンモニウム $(NH_4)_2SO_4$

これらは非金属元素のみで構成されているが，アンモニウムイオン $NH_4{}^+$と塩化物イオン Cl^-や硫酸イオン $SO_4{}^{2-}$からなるイオン結合である。注意しよう。

まとめ

・金属元素と非金属元素の間にできる結合を（　　　　　）結合という。これは，陽イオンと陰イオンの間に生じる（　　　　　）力によるものである。

Chapter2　組成式

要点

組成式

イオン結合でできた物質のように，**最小の繰り返し単位のみを元素記号で表したもの**

イオン結合でできている物質は，陽イオン 1 個と陰イオン 1 個だけからできているのではなく，陽イオンの周りには陰イオンが，陰イオンの周りには陽イオンが集まり，たくさんのイオンで構成されている。

あまりにも多いため，本来なら無限大を示す「∞」を使って表すことになるが，それを省略して**最小の繰り返し単位のみを表すのが組成式**である。

例　塩化ナトリウム

Na^+（ナトリウムイオン）と Cl^-（塩化物イオン）がたくさん集まってできているので，「$(NaCl)_\infty$」が正確な表現になるが，最小の繰り返し単位「NaCl」と表記する。

●組成式の作り方

イオンからなる物質は，全体で電気的に中性（プラスマイナス 0）である。すなわち，プラスの電荷とマイナスの電荷が必ず一致する。

例　塩化カルシウム

Ca^{2+}（カルシウムイオン）は 2 価の陽イオン，Cl^-（塩化物イオン）は 1 価の陰イオンであるため，プラスの電荷とマイナスの電荷を一致させるには Cl^-が 2 つ必要である。以上より，塩化カルシウムの組成式は $CaCl_2$ となる。

まとめ

・イオン結合でできた物質のように，たくさんの粒子からできている物質は，その最小の繰り返し単位のみを表記する。これを（　　　　　）という。

Chapter3　演習問題

問　次の①～⑤の中から，イオン結合でできている物質をすべて選べ。また物質の組成式を書け。

① 二酸化炭素　　② ダイヤモンド　　③ 水

④ 塩化アンモニウム　　⑤ ヨウ化カリウム

< Note >

第 8 講　PART2　確認問題

問　金属元素と非金属元素の間にできる結合をイオン結合という。例えば，塩化ナトリウム NaCl は金属元素 Na と非金属元素 Cl で構成されており，Na と Cl の間でイオン結合が形成されている。しかし，中には非金属元素のみで構成されているにもかかわらず，イオン結合が形成されているものもあり，例えば，(a)硫酸アンモニウムでは，アンモニウムイオンと硫酸イオンの間でイオン結合が形成されている。(b)イオン結合でできている物質は多くのイオンで構成されているため，最小の繰り返し単位のみを表す(c)組成式で表記するようになっている。

⑴　文章中の下線部(a)について，硫酸アンモニウムの化学式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　NH_4SO_3　　②　$(NH_4)_2SO_3$　　③　NH_4SO_4　　④　$(NH_4)_2SO_4$

⑵　文章中の下線部(b)について，イオンからなる物質は全体で見ると電気的にどのような状態になっているか。最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　マイナスに偏っている　　②　中性である　　③　プラスに偏っている

⑶　次の①～④の記述のうち，**誤っているもの**を一つ選べ。

①　金属元素は電気陰性度が大きい。

②　共有結合は不対電子を共有するところから始まる。

③　塩化アンモニウムはイオン結合でできている。

④　イオン結合は静電気力（クーロン力）によって形成されている。

⑷　文章中の下線部(c)について，硫酸カリウムの組成式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　K_2SO_3　　②　K_2SO_4　　③　$K_4(SO_3)_2$　　④　$K_4(SO_4)_2$

⑸　次の①～④のうち，**イオン結合でできていない物質**はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

①　CaO　　②　NH_4Cl　　③　CO_2　　④　Na_2CO_3

＜ Note ＞

第8講　イオン結合と結晶

PART1　電気陰性度と結合

問　(1)　共有結合　　(2)　イオン結合

(3)　O-H 間：共有結合

K-OH 間：イオン結合

PART2　イオン結合

問　④　NH_4Cl, ⑤　KI

PART3　イオン結晶

問　④, ⑤

第 8 講　PART2　確認問題　解答

問

(1)　④

解説：
硫酸アンモニウムは 1 価の陽イオンであるアンモニウムイオンと，2 価の陰イオンである硫酸イオンから構成されており，化学式は$(NH_4)_2SO_4$である。

(2)　②

解説：
イオンからなる物質は全体で見ると電気的に中性である。

(3)　①

解説：
電気陰性度は非金属元素で大きく，金属元素で小さい。よって，①が誤り。

(4)　②

解説：
カリウムイオン（K^+）は 1 価の陽イオン，硫酸イオン（SO_4^{2-}）は 2 価の陰イオンなので，プラスとマイナスの電荷を一致させるためには 1 つの SO_4^{2-} に対して 2 つの K^+ が必要になる。組成式は最小の繰り返し単位のみを表すものなので，K_2SO_4 が組成式となる。

(5)　③

解説：
③の CO_2 は非金属元素どうしの結合なので，共有結合である。②の NH_4Cl はすべて非金属元素から構成されているが，アンモニウムイオン（NH_4^+）と塩化物イオン（Cl^-）の間でイオン結合ができている。